

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: **Takeshi SHIOTA**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **February 19, 2004**

**Customer No.: 38834**

For: **PIPE PROBING APPARATUS**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

February 19, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-055607, filed on March 3, 2003**

**Japanese Appln. No. 2003-055608, filed on March 3, 2003**


In support of these claims, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,  
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP

Atty. Docket No.: 042114  
1250 Connecticut Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20036  
Tel: (202) 822-1100  
Fax: (202) 822-1111  
KH/II

  
Ken-Ichi Hattori  
Reg. No. 32,861



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 3 年    3 月    3 日  
Date of Application:

出 願 番 号                    特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 0 7  
Application Number:

[ST. 10/C]:                    [ J P 2 0 0 3 - 0 5 5 6 0 7 ]

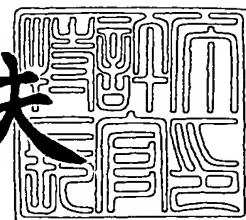
出      願      人                    村田機械株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 33104

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 21/88

【発明の名称】 管内探査装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田向代町 1 3 6 番地 村田機械株式会社 本社工場内

【氏名】 塩田 健

【特許出願人】

【識別番号】 000006297

【氏名又は名称】 村田機械株式会社

【代表者】 村田 純一

【代理人】

【識別番号】 100085291

【弁理士】

【氏名又は名称】 鳥巢 実

【電話番号】 (078)392-5115

【選任した代理人】

【識別番号】 100117798

【弁理士】

【氏名又は名称】 中嶋 慎一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013583

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 管内探査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーブルを牽引しつつ円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探査装置であって、

前記走行体の上部側にレーダー装置を揺動アーム部材を介して昇降自在に配設すると共に、該レーダー装置の上昇端を検知する第一の検知部材と、下降端を検知する第二の検知部材とを備え、該検知部材がそれぞれの端部を検知すると、前記レーダー装置の昇降を停止する構成としたことを特徴とする管内探査装置。

【請求項 2】 前記レーダー装置が、レーダーボックス本体と、該ボックス本体の左右両側の前後にそれぞれ配設するガイドローラとを有しており、前記レーダー装置を上昇させる際には、管内の上部内面に前記ガイドローラが先に当接することで、前記レーダーボックス本体は管内の上部内面に当接しない構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載の管内探査装置。

【請求項 3】 前記レーダー装置を管内の上部内面に押し当てる付勢部材を前記揺動アーム部材に配設して、前記付勢部材により前記レーダー装置を常時上昇させると共に、前記レーダー装置の上昇を停止する停止部材を配設したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の管内探査装置。

【請求項 4】 前記停止部材を、レーダーボックス本体側に配設した巻取モータにより回転駆動される巻取ローラと、走行体側に一端を固着し他端を前記巻取ローラが巻き取る構成のワイヤーとで形成すると共に、前記ワイヤーを巻き取るとレーダー装置が下降し、前記ワイヤーを緩めると前記付勢部材によりレーダー装置が上昇し、巻取モータの駆動を停止すると前記レーダー装置の昇降動作も停止するように構成したことを特徴とする請求項 3 に記載の管内探査装置。

【請求項 5】 前記第一の検知部材を前記ガイドローラ部に装着する上部レバー部材と該レバー部材の移動を検知するリミットスイッチとから構成し、前記レーダー装置を上昇させると先ず前記上部レバー部材が管内の上部内面に当接し、次いで前記ガイドローラが当接すると同時に前記リミットスイッチが働いて前記停止部材により前記レーダー装置を停止させる構成であることを特徴とする請

求項 4 に記載の管内探査装置。

【請求項 6】 前記第二の検知部材を前記揺動アーム部材に装着する下端検知レバー部材と該レバー部材の移動を検知するリミットスイッチとから構成し、前記レーダー装置を下降端まで下降させると、先ず前記下端検知レバー部材が前記揺動部材により移動され前記リミットスイッチが働いて、前記停止部材により前記レーダー装置を停止させる構成としたことを特徴とする請求項 4 に記載の管内探査装置。

【請求項 7】 前記レンズ付きカメラで撮影した映像を地上に設置したモニタにより目視可能であると共に、前記レーダー装置の昇降を地上側から制御可能としたことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の管内探査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、搭載されたレンズ付きカメラにより、管の損傷等を内部を走行しながら探査すると共に、カメラ情報等をケーブルを介して地上に送信してモニタすることができる自走式の管内探査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、各種の管路の内部状態を点検するために、管内を前進・後進して管路内状態を探査する自走式の探査装置が知られている。（例えば特許文献 1 参照）

また、このような自走式の探査装置は、魚眼レンズ付きカメラと照明装置を搭載して、走行する管内を照らしながら管内の全体を撮像し、損傷等の異常を探査するものであり、撮影された画像をケーブルを介して地上に送信するよう構成されている。

【0003】

そのために、管径の大小に合わせて走行体や前記カメラ位置を調整することが必要であり、さらに、給電や通信のためのケーブルを牽引しながら管内を走行することになり、探査装置が前進する時には、ケーブルを繰り出しながら前進し、探査装置が後進する時には、ケーブルを巻き戻しながら後進するように構成され

ている。

【0004】

また、該探査装置により、地下に埋設される管の上部に発生する空洞を探査することが望まれている。

【0005】

【特許文献1】

特開平11-64230号公報（第1-4頁、第1図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記特許文献1に記載の管路検査装置では、管径の大小に対応して管路の左右方向に拡開縮小する走行台車を備えると共に、上下方向に伸縮移動するカメラを配設することで、管径の大小に係らずに対応可能な走行台車と、常に管路の中心部に位置するカメラを備える構成の検査装置を提供することを目的としており、ケーブルが接続された状態で走行する該検査装置の走行性等については何等考慮されていない。

【0007】

また、管の上部に発生する空洞を探査することについても何等考慮されていない。

【0008】

一般に、地下に埋設される管内を探査する探査装置は、地上に設置される電源装置からの給電のためにケーブルが接続されている。また該ケーブルには、給電以外にも、制御装置との通信のためやモニタへの送信のための信号線が内蔵されていて、割に太い一本のケーブルとして走行台車に接続されている。

【0009】

そのために、前記走行台車は太いケーブルを牽引しながら前進・後進することになり、探査装置の安定した走行を妨げるという問題があった。

【0010】

本発明の目的は、ケーブルを牽引しつつ円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探査装置が、管の上部に位置する空洞を探

査することができると共に、前進・後進の際に楽に走行することができる管内探査装置を提供することである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために請求項1に係る発明は、ケーブルを牽引しつつ円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探査装置であって、前記走行体の上部側にレーダー装置を揺動アーム部材を介して昇降自在に配設すると共に、該レーダー装置の上昇端を検知する第一の検知部材と、下降端を検知する第二の検知部材とを備え、該検知部材がそれぞれの端部を検知すると、前記レーダー装置の昇降を停止する構成としたことを特徴としている。

#### 【0012】

上記の構成を有する請求項1に係る発明によれば、レンズ付きカメラにより管内を探査することができると共に、管内の上部内面に位置するレーダー装置により管の上部に生じる空洞を探査することができる。

#### 【0013】

請求項2に係る発明は、前記レーダー装置が、レーダーボックス本体と、該ボックス本体の左右両側の前後にそれぞれ配設するガイドローラとを有しており、前記レーダー装置を上昇させる際には、管内の上部内面に前記ガイドローラが先に当接することで、前記レーダーボックス本体は管内の上部内面に当接しない構成としたことを特徴としている。

#### 【0014】

上記の構成を有する請求項2に係る発明によれば、レーダーボックス本体を管の上部内面に接する程に上昇しても、該レーダーボックス本体が管の上部内面に当接せず、損傷することがない。

#### 【0015】

請求項3に係る発明は、前記レーダー装置を管内の上部内面に押し当てる付勢部材を前記揺動アーム部材に配設して、前記付勢部材により前記レーダー装置を常時上昇させると共に、前記レーダー装置の上昇を停止する停止部材を配設したことを特徴としている。



**【 0 0 1 6 】**

上記の構成を有する請求項 3 に係る発明によれば、常時管内の上部内面にレーダー装置を位置させることができ、探査する管の大小に係らずに、管上部に位置する空洞を探査可能な管内探査装置とすることができる。

**【 0 0 1 7 】**

請求項 4 に係る発明は、前記停止部材を、レーダーボックス本体側に配設した巻取モータにより回転駆動される巻取ローラと、走行体側に一端を固着し他端を前記巻取ローラが巻き取る構成のワイヤーとで形成すると共に、前記ワイヤーを巻き取るとレーダー装置が下降し、前記ワイヤーを緩めると前記付勢部材によりレーダー装置が上昇し、巻取モータの駆動を停止すると前記レーダー装置の昇降動作も停止するように構成したことを特徴としている。

**【 0 0 1 8 】**

上記の構成を有する請求項 4 に係る発明によれば、ワイヤーを緩めると上昇し、ワイヤーを巻き取ると下降するレーダー装置となり、巻取モータ 1 個を駆動制御するだけで、レーダー装置を昇降自在とすることができる。

**【 0 0 1 9 】**

請求項 5 に係る発明は、前記第一の検知部材を前記ガイドローラ部に装着する上部レバー部材と該レバー部材の移動を検知するリミットスイッチとから構成し、前記レーダー装置を上昇させると先ず前記上部レバー部材が管内の上部内面に当接し、次いで前記ガイドローラが当接すると同時に前記リミットスイッチが働いて前記停止部材により前記レーダー装置を停止させる構成であることを特徴としている。

**【 0 0 2 0 】**

上記の構成を有する請求項 5 に係る発明によれば、レーダー装置を上昇させると、ガイドローラが管内の上部内面に当接した時に、停止することになり、常時最適の位置に前記レーダー装置を維持することができる。

**【 0 0 2 1 】**

請求項 6 に係る発明は、前記第二の検知部材を前記揺動アーム部材に装着する下端検知レバー部材と該レバー部材の移動を検知するリミットスイッチとから構

成し、前記レーダー装置を下降端まで下降させると先ず前記下端検知レバー部材が前記揺動部材により移動され前記リミットスイッチが働いて、前記停止部材により前記レーダー装置を停止させる構成としたことを特徴としている。

#### 【 0 0 2 2 】

上記の構成を有する請求項 6 に係る発明によれば、レーダー装置を下降させると、常時同じ下端位置に正確に停止させることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

請求項 7 に係る発明は、前記レンズ付きカメラで撮影した映像を地上に設置したモニタにより目視可能であると共に、前記レーダー装置の昇降を地上側から制御可能としたことを特徴としている。

#### 【 0 0 2 4 】

上記の構成を有する請求項 7 に係る発明によれば、撮影される管内の様子を見ながら、障害物を発見したら直ちにレーダー装置を下降することができ、該レーダー装置の損傷を防止することができる。

#### 【 0 0 2 5 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る管内探査装置の実施の形態について、図 1 から図 8 に基づいて説明する。

#### 【 0 0 2 6 】

図 1 は本発明に係るレーダー装置を示し、(a) は全体斜視図であり、(b) はレーダー装置が管の上部内面に位置したところを示す概略説明図である。図 2 は第一の検知部材を示す概略説明図であり、(a) はリミットスイッチが働いていない状態であり、(b) はリミットスイッチが働いた状態を示す。図 3 はレーダー装置の側面図である。図 4 は第二の検知部材を示す概略説明図であり、(a) はリミットスイッチが働いていない状態であり、(b) は下降端まで下降してリミットスイッチが働いた状態を示す。図 5 は本発明に係る管内探査装置の全体側面図であり、図 6 は正面図である。図 7 には本発明に係る管内探査装置が小さな管径に対応して縮んだ状態の全体側面図を示している。図 8 は第二の上部レバー部材を備えるレーダー装置の全体斜視図である。

**【0027】**

図5から図7により本発明に係る管内探査装置について説明する。1は略円筒形のケーシングであり、2はケーシング1の先端部に配設されるカメラである。カメラ2は魚眼レンズ2aを備えており、該レンズの周囲には複数の照明用ランプ2bが配設されている。また、魚眼レンズ2aや照明用ランプ2bを覆う透明カバー3が装着されている。

**【0028】**

キャタピラー21を備える走行体20上にリンク機構5を介して、ケーシング1とレーダー装置10が装着されており、図5に示すように大きな径の管T2内を探査する時には、リンク機構5が伸ばされた状態となり、図7に示すような小さな径の管T3内を探査する時には、リンク機構5が縮められた状態となる。このリンク機構5の伸縮を螺子棒6を回転させることで行う構成とし、人力で前記螺子棒6を回すよう設定したが、別の駆動モータを装着して、前記螺子棒6を回転させることで自動的に伸縮する構成とすることも可能である。

**【0029】**

走行体20は、走行モータM2により駆動ギヤ22を回転し、該駆動ギヤ22と従動ギヤ23間に架け渡されているキャタピラー21を回転させて、前進・後進する構成である。前記駆動ギヤ22と従動ギヤ23とキャタピラー21とは、フレーム24の左右両側に配設されていて、台車状の走行体20を一体的に構成している。

**【0030】**

また、該走行体20と、カメラ2と、レーダー装置10とはリンク機構5を介して一体的に構成され管内探査装置Mを形成している。

**【0031】**

レーダー装置10はレーダー部材が収容されているレーダーボックス本体10Aと、該ボックス本体の左右両側の前後に配設される計4個のガイドローラ11とを備えている。

**【0032】**

管内探査装置Mは、魚眼レンズ2a付きカメラ2により、照明用ランプ2bを

点灯して、走行する管内を照らしながら管内の全体を撮像し、損傷等の異常を探查すると共に、レーダー装置 1 0 により、地中に埋設された管 T 2 の上部に位置する空洞部 H を探查することができるものである。また、カメラ 2 により撮影された画像やレーダー信号等をケーブル K を介して地上に送信するよう構成されている。

#### 【 0 0 3 3 】

カメラ 2 は魚眼レンズ 2 a により管内の全面を撮影する構成であるので、管内の中心軸に位置する必要がある。そのために、管 T 2 の内径の中心に応じた位置に前記カメラ 2 が位置するように、リンク機構 5 を伸縮させる。

#### 【 0 0 3 4 】

前記リンク機構 5 の操作によりカメラ 2 を、探查する管 T 2 の中心位置に設定した時には、レーダー装置 1 0 は、管 T 2 の上部内面より低い位置にあるよう設計されている。

#### 【 0 0 3 5 】

カメラ 2 が管 T 2 の中心に位置するまで、リンク機構 5 を螺子棒 6 を介して伸縮させた時に、前記レーダー装置 1 0 はまだ管の上部内面から離れているので、その後で、揺動アーム部材 1 2 により前記レーダー装置 1 0 を上昇させるよう構成されている。

#### 【 0 0 3 6 】

前記レーダー装置 1 0 を昇降する際には、揺動アーム部材 1 2 を移動させる必要があるが、装置本体の左右両側に 2 本ずつ合計 4 本の揺動アーム部材 1 2 の支軸 1 2 a 全てにコイルばね 1 3 を介装し、前記レーダー装置 1 0 が常に上昇する方向に付勢する構成とした。また、ワイヤー W の一端を走行体 2 0 側の任意の位置に固着し、他端を巻取モータ M 1 に装着される巻取ローラ R に巻き付ける構成とし、前記コイルばね 1 3 の付勢力に抗してレーダー装置 1 0 を停止する構成とした。

#### 【 0 0 3 7 】

そのために、停止しているレーダー装置 1 0 を上昇させるには、巻取モータ M 1 を駆動し巻取ローラ R を回転して、ワイヤー W を送り出すようにして緩めるだ

けで、前記コイルばね 13 の付勢力により自動的に上昇する構成となる。

#### 【0038】

ここで、図 1 と図 2 により、レーダー装置 10 が管内を上昇して、上部内面に当接するまでについて説明する。図 5 に示す巻取モータ M1 によりワイヤー W を緩めると、レーダー装置 10 が、揺動アーム部材 12 の各支軸 12 a に介装されたコイルばね 13 の付勢力により、除々に上昇する。

#### 【0039】

この時に、第一の検知部材 15 を構成する上部レバー部材 15 A は、その一端 15 A a をレーダーボックス本体 10 A の上部カバー 14 の上に（図 2（a）に示す h）突出させて、軸 11 A 回りに回転自在に弾性支持された状態である。また、第一の検知部材 15 を構成するもう一方の部材であるリミットスイッチ 15 B は、検知レバー 15 B a がまだ上部レバー下部 15 A b から押圧されておらず、スイッチが開かれた状態となっている。

#### 【0040】

巻取モータ M1 を駆動してワイヤー W を緩めていくと、レーダー装置 10 が上昇を続けて、管の上部内面に先ず、前記上部レバー部材 15 A の一端 15 A a が当接する。それでもなお上昇を続けていき、上部レバー部材 15 A が軸 11 A 回りに図中の時計方向に回転し、前記上部レバー下部 15 A b が前記検知レバー 15 B a を押圧して、リミットスイッチ 15 B のスイッチが入り（図 2（b）の状態）、この信号により、巻取モータ M1 の駆動を停止する。この時に、図 1（b）に示すように、ガイドローラ 11 が管 T1 の上部内面に当接した状態となる。

#### 【0041】

リミットスイッチ 15 B により上部レバー部材 15 A の移動を検知する構成で説明したが、上部レバー部材 15 A と軸 11 A とを固定部材 18 により固着すると共に、軸 11 A をベアリングを介してレーダーボックス本体に装着することで、該上部レバー部材 15 A が回転すると軸 11 A も回転するような構成として、該軸 11 A の移動を検知するセンサを設ける構成としてもよい。

#### 【0042】

また、この時に、図 8 に示すように、ガイドローラ 15 D をその突出した先端

部に備える第二の上部レバー部材 15 C を採用し、前記ガイドローラ 15 D が管の上部内面に当接した際に回転する前記上部レバー部材 15 C と共に回転する軸 11 A の移動を検知する構成としてもよい。この構成では、回転するローラ部が案内ガイドとなるために、レーダー装置 10 の上昇の際に、管の内面状態に拘らずに安定した前記上部レバー部材 15 C の回転を実現することができる。

#### 【0043】

要するに、上部レバー部材 15 A、15 C の移動を検知して、レーダーボックス本体 10 A の両側の前後に合計 4 個配設したガイドローラ 11 が管 T 1 の上部内面に当接する時に、巻取モータ M 1 の駆動を停止する構成とすればよい。この方法としては、管の径に応じた適当な h 寸法に予め設定しておくか、または、上部レバー部材 15 A、15 C の移動を検知して巻取モータ M 1 を停止させるまでの時間を制御すること等が適用可能であって、特に限定するものではない。

#### 【0044】

図 1 (b) に示すように、ガイドローラ 11 が管 T 1 の上部内面に当接した状態では、レーダーボックス本体 10 A は管 T 1 に当接しておらず、非接触状態であり、走行負荷とはならない。そのために管内探査装置 M が楽に管内を走行することができると共に、レーダーボックス本体 10 A が損傷することはない。

#### 【0045】

また、ガイドローラ 11 が管 T 1 の上部内面に当接した状態で、レーダー装置 10 の位置決めを行うので、管壁からの離間距離が常に同一となるレーダー装置 10 により管の上部に位置する空洞部 H を探査することになり、正確な探査が可能となる。

#### 【0046】

次に図 3 と図 4 により、第二の検知部材 16 について説明する。該第二の検知部材 16 はレーダー装置 10 が下降する際に、その下降端を設定するためのセンサ部材であって、下端検知レバー部材 16 A とリミットスイッチ 16 B とから構成されている。

#### 【0047】

レーダー装置 10 を下降させるには、巻取ローラ R によりワイヤー W を巻き取

る方向に、巻取モータM1を回転駆動していく。そうすると、常にレーダー装置10を上昇させるように付勢しているコイルばね13の付勢力に抗して、ワイヤーWの引張張力で、前記レーダー装置10を下降させることができる。

#### 【0048】

レーダー装置10が下降を始めると、揺動アーム部材12が支軸12a回りに図中の時計方向に回転するようにして下降していく。揺動アーム部材12の上端部に押圧部材17を配設しておき、前記揺動アーム部材12の回転と共に、押圧部材17も同時に回転するよう構成されている。

#### 【0049】

図4(a)には、レーダー装置10が上昇した状態を示し、図4(b)には、下降端まで下降した状態を示している。ここで、揺動アーム部材12が立っている時には((a)の状態)押圧部材17の下端部17Aはまだ水平状態からある角度を持った状態に立っており、前記下端検知レバー部材16Aをまだ押圧していない状態である。

#### 【0050】

レーダー装置10が巻取モータM1の駆動により降下していくと、揺動アーム部材12が段々寝ていき水平状態に近づいていく。この時には、前記押圧部材17の下端部17Aも水平状態に近い状態まで寝ることになり、前記下端検知レバー部材16Aを押圧する構成である。

#### 【0051】

下端検知レバー部材16Aが押圧されると、該レバー部材の端部16Aaがリミットスイッチ16Bの検知レバー16Baが押圧されてスイッチが入る。この信号により巻取モータM1の駆動を停止して、レーダー装置10の下降を停止する構成である。

#### 【0052】

下端検知レバー部材16Aは、コイルばね16C等により、前記前記押圧部材17の下端部17Aに当接する方向に付勢されているよう構成しておく。また、リミットスイッチ16Bにより押圧部材17ひいては揺動アーム部材12の移動を検知する構成で説明したが、第一の検知部材のところで説明したのと同様に、

該下端検知レバー部材 16 A が回転すると軸 16 a も回転するような構成として、該軸 16 a の移動を検知するセンサを設ける構成としてもよい。

#### 【0053】

上記したように、レーダー装置 10 の昇降を巻取モータ M1 の駆動のみで行う構成として、上昇させる際には、第一の検知部材 15 により上昇端を検知して巻取モータ M1 の回転駆動を停止する。また、下降させる場合には、巻取モータ M1 によりワイヤー W を巻取りながら下降し、第二の検知部材 16 により下降端を検知して巻取モータ M1 の回転駆動を停止するよう構成されている。

#### 【0054】

そのために実際の管内探査の際には、先ず、探査する管の径に合わせてリンク機構 5 を伸縮させて、カメラ 2 が管の中心に位置するように調整する。その後、所定のマンホール孔等から管内探査装置 M を管内に挿入して、巻取モータ M1 を駆動して、レーダー装置 10 のガイドローラ 11 が管の上部内面に当接する位置まで、前記レーダー装置 10 を上昇させる。

#### 【0055】

その状態で管内を前進走行させながら、管内の損傷等を魚眼レンズ 2 a にて探査すると共に、レーダー装置 10 により管の上部の空洞部 H を探査するものである。その際に、モータ駆動のための給電線 K1 や信号線 K2 等がまとめられたケーブル K をひきずりながら前進するために、管内探査装置 M の前進に合わせてケーブル K を送り出すように構成することが好適である。

#### 【0056】

また、所定距離の探査が終了すると、管内探査装置 M を一旦後進させて、マンホール孔から取り出して次のマンホール孔から再度挿入して次の管内探査を実行する。この時に、前記レーダー装置 10 を下降端まで降下させた状態で後進させると、管内探査装置 M の走行負荷が減少し、楽に後進走行することができる。

#### 【0057】

この後進走行は、キャタピラー 21 を逆回転させて積極的に走行駆動してもよいし、また、ケーブル K を巻き戻す力で管内探査装置 M を引き出すように構成してもよい。いずれにしても、レーダー装置 10 を下降させた状態で管内探査装置



Mを引き出す構成であるので、キャタピラー 21 以外に管壁と接触する部分がなく、楽に走行することができる。

【0058】

また、前進しながら管内を探索している最中でも、カメラ 2 により管内に障害物が在ることを検知すると、地上からの制御によりレーダー装置 10 を一旦下降させて、前記障害物を避けることができる。

【0059】

そのために、本発明に係る管内探索装置 M は、前進・後進の際に無理なく楽に走行することが可能なものである。

【0060】

【発明の効果】

上記したように本発明によれば、管の大小に係らずに、レンズ付きカメラにより管内を探索することができると共に、常時管内の上部内面に位置するレーダー装置により管の上部に位置する空洞を探索することができる。

【0061】

また、レーダー装置を単独に昇降自在な構成としたので、管内を探索する際には、所定位置まで上昇させて探索を行い、障害物を発見した場合や後進する場合には、前記レーダー装置を下降させた状態で走行させることができ、走行負荷を低減して楽に走行することができると共に、損傷することがない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るレーダー装置の斜視図である。

【図 2】

第一の検知部材を示す概略説明図であり、(a) はリミットスイッチが働いていない状態であり、(b) はリミットスイッチが働いた状態を示す。

【図 3】

本発明に係るレーダー装置の側面図である。

【図 4】

第二の検知部材を示す概略説明図であり、(a) はリミットスイッチが働い

ていない状態であり、(b)は下降端まで下降してリミットスイッチが働いた状態を示す。

【図5】

本発明に係る管内探査装置の全体側面図である。

【図6】

上記管内探査装置の全体正面図である。

【図7】

本発明に係る管内探査装置が小さな管径に対応して縮んだ状態の全体側面図である。

【図8】

第二の上部レバー部材を備えるレーダー装置の全体斜視図である。

【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 カメラ
  - 2 a 魚眼レンズ
  - 2 b 照明用ランプ
- 5 リンク機構
- 10 レーダー装置
  - 10 A レーダーボックス本体
- 11 ガイドローラ
- 12 揺動アーム部材
- 13 コイルばね（付勢部材）
- 15 第一の検知部材
  - 15 A 上部レバー部材
  - 15 B リミットスイッチ
- 16 第二の検知部材
  - 16 A 下端検知レバー
  - 16 B リミットスイッチ
- 20 走行体

M 管内探査装置

M 1 巻取モータ（停止部材）

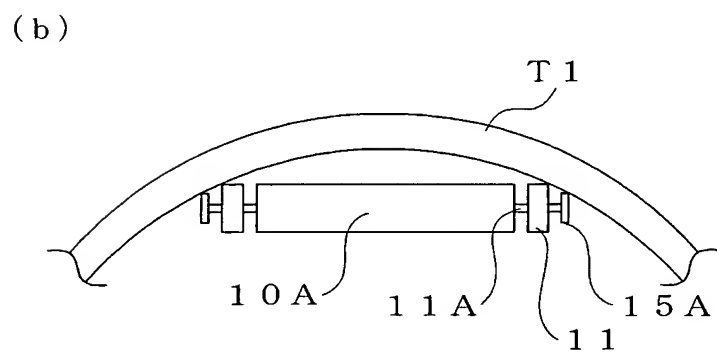
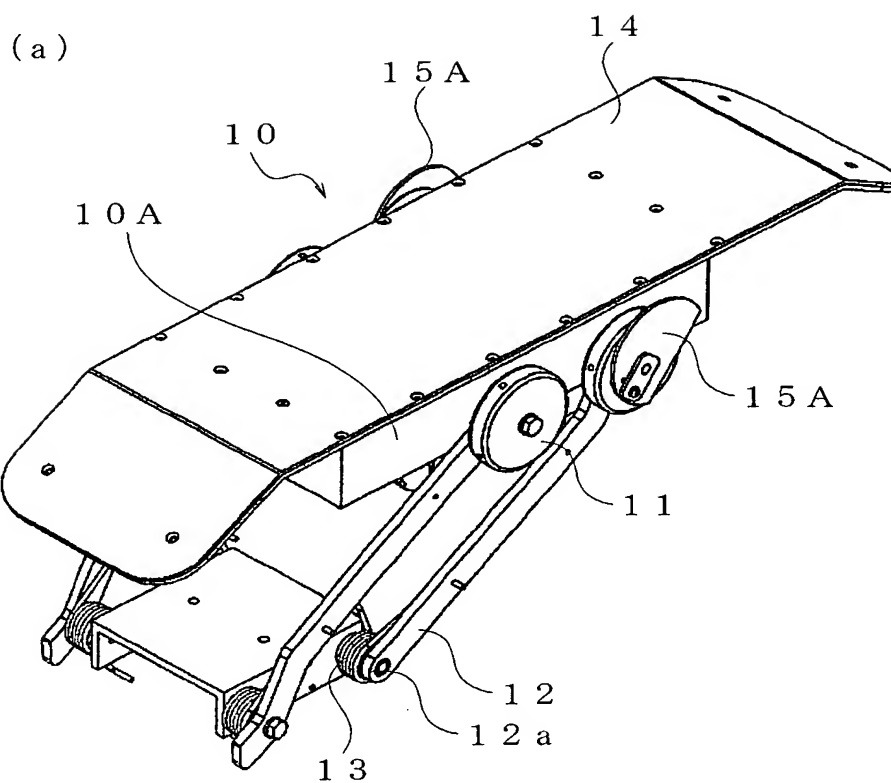
R 巻取ローラ（停止部材）

W ワイヤー（停止部材）

K ケーブル

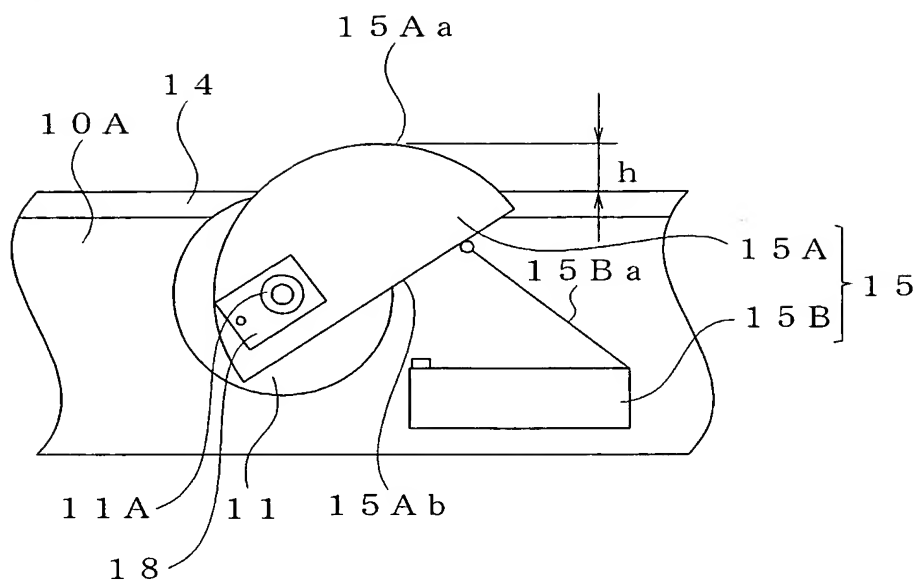
【書類名】 図面

【図 1】

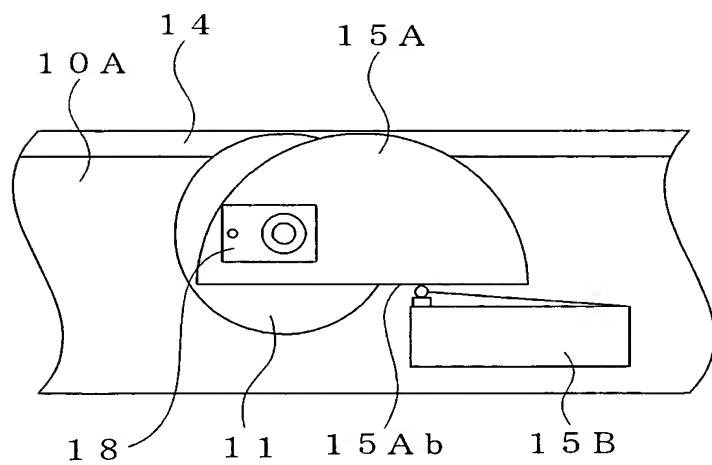


【図 2】

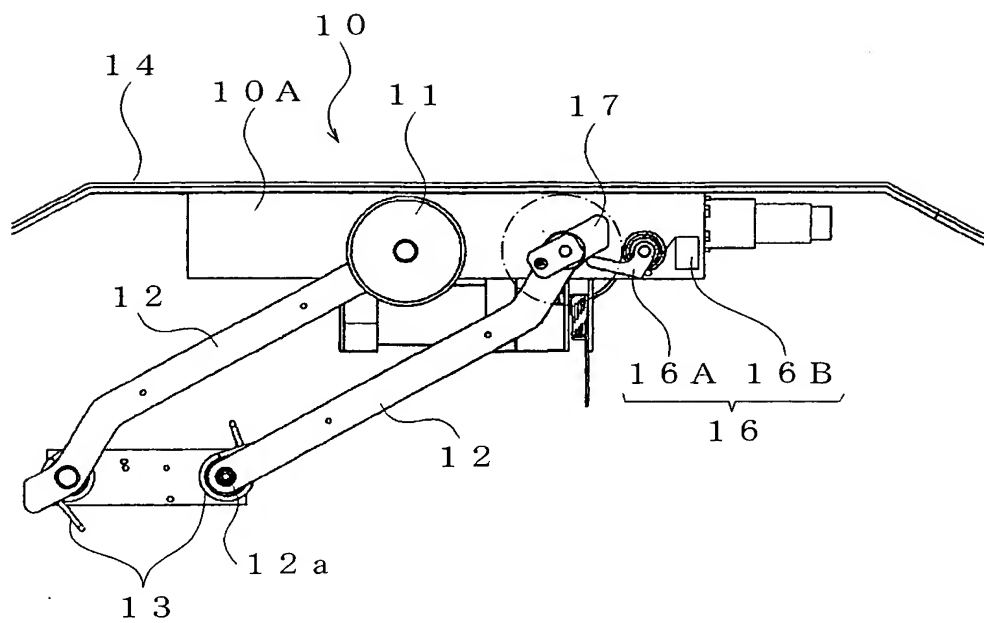
(a)



(b)

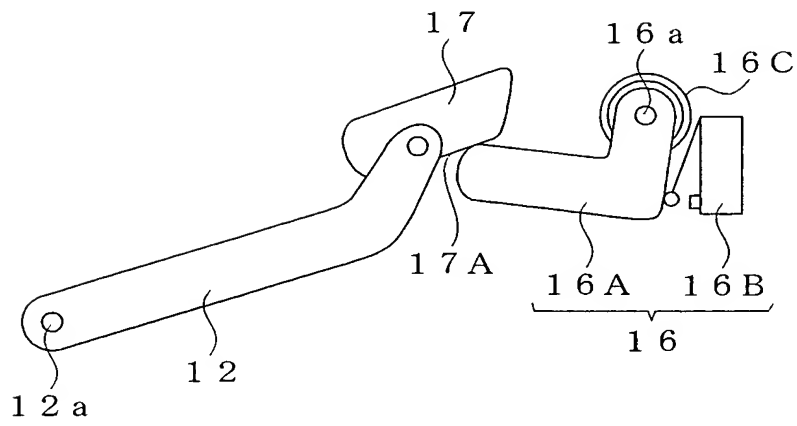


【図 3】

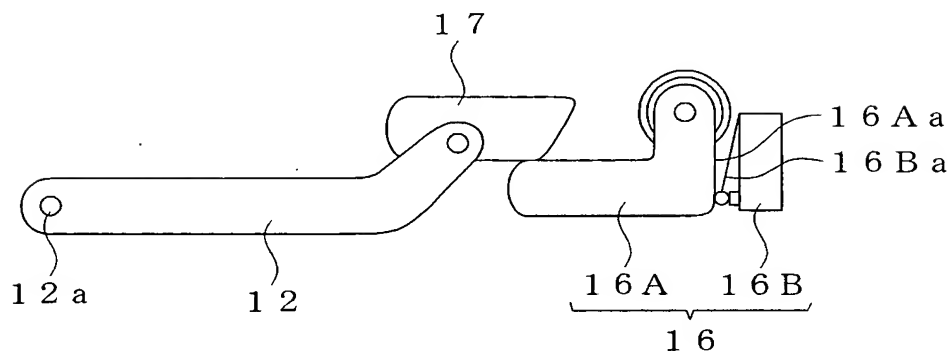


【図 4】

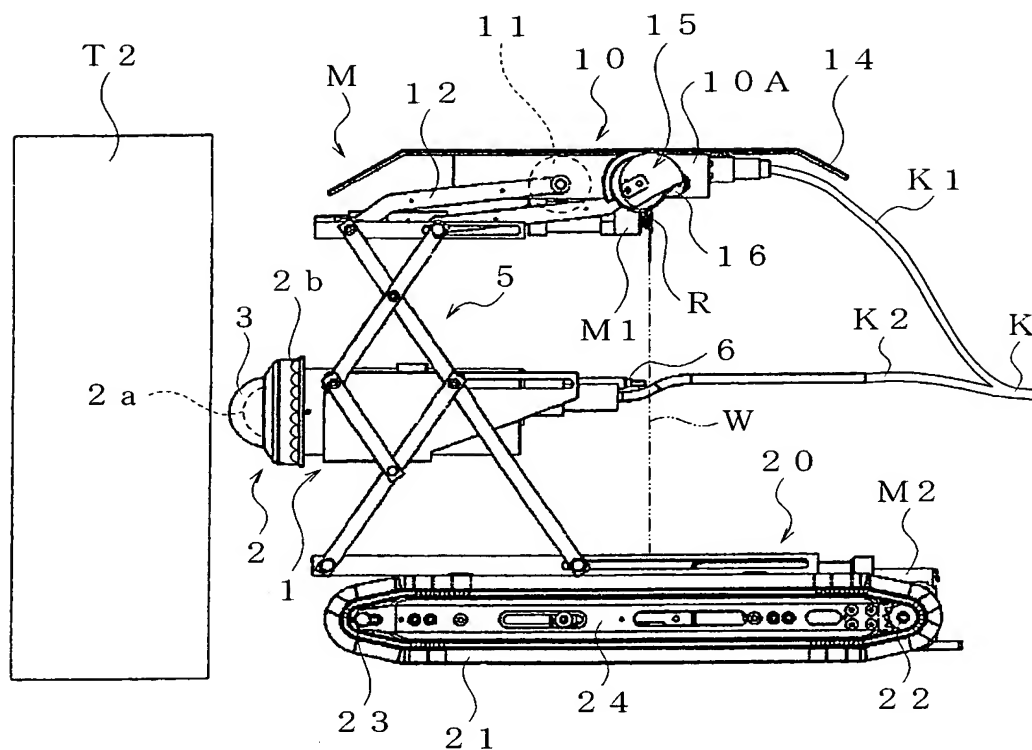
(a)



(b)

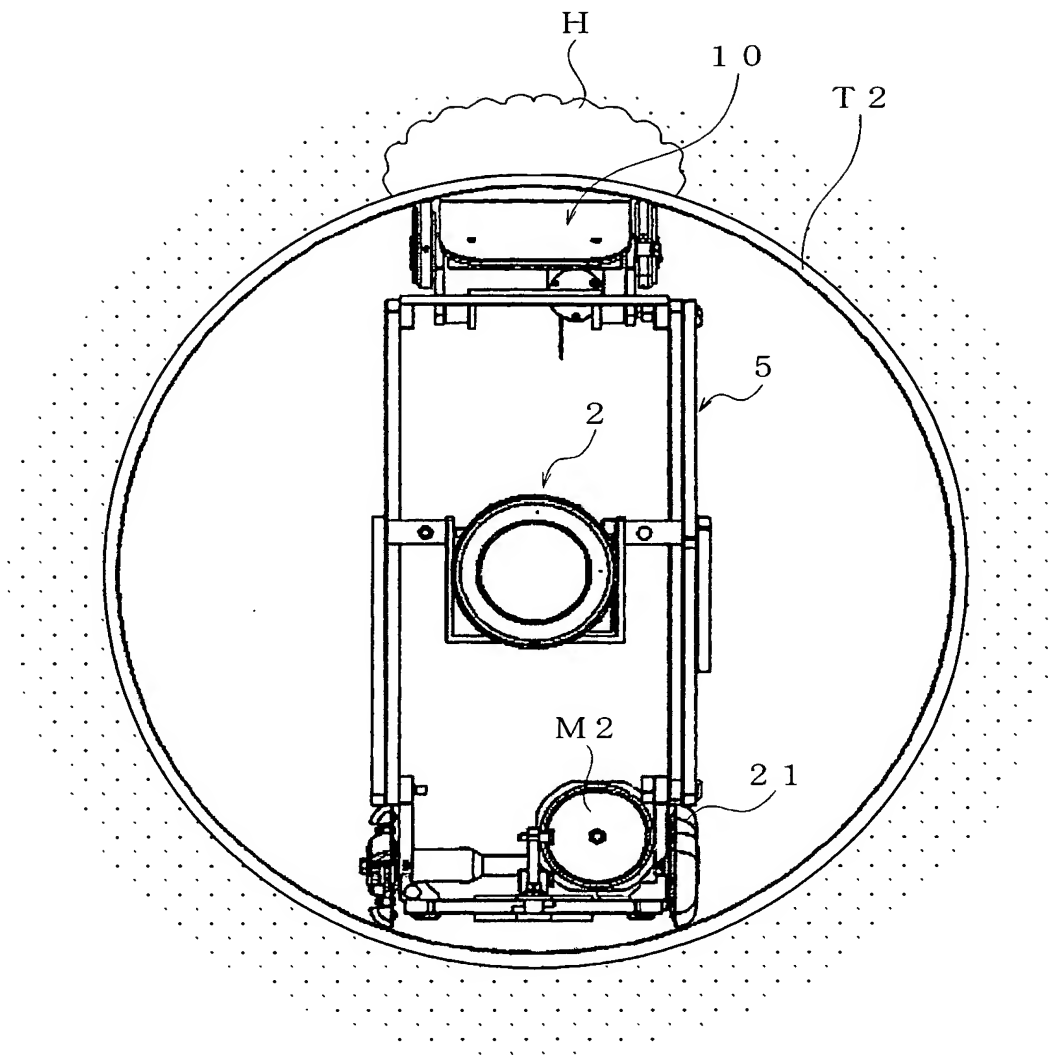


【図 5】

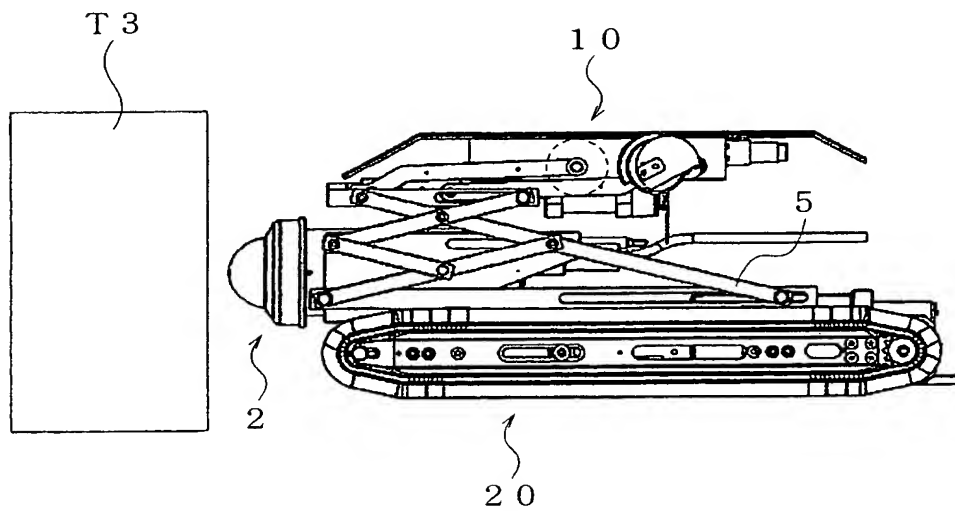




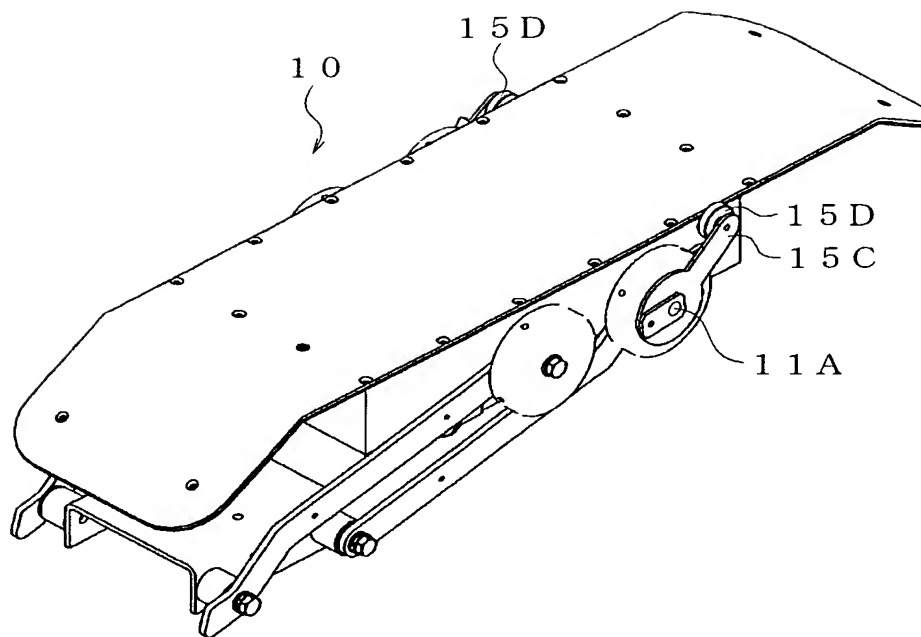
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ケーブルを牽引しつつ円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探査装置が、管の上部に位置する空洞を監査することができると共に、前進・後進の際に楽に走行することができる管内探査装置を提供することである。

【解決手段】 円筒状管内を前進・後進移動する走行体に、レンズ付きカメラを備えた管内探査装置において、前記走行体上に前記カメラとレーダー装置とをそれぞれ上下方向に伸縮するリンク機構を介して配設する構成とし、前記レーダー装置を揺動アーム部材を介して昇降自在に配設すると共に、該レーダー装置の上昇端を検知する第一の検知部材と下降端を検知する第二の検知部材とを備え、該検知部材がそれぞれの端部を検知すると前記レーダー装置の昇降を停止する構成とした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市南区吉祥院南落合町 3 番地

氏 名

村田機械株式会社